

SUIVI DE CIGOGNES BLANCHES DANS LEUR MIGRATION D'EUROPE EN AFRIQUE

TRACKING WHITE STORKS ON MIGRATION THROUGH EUROPE TO AFRICA

SPECIAL

SUIVI D'ANIMAUX

La cigogne blanche, "*Ciconia ciconia*", fait figure de pionnier dans l'étude des migrations d'oiseaux. Elle fut l'une des premières espèces étudiées lorsque le baguage des oiseaux fut introduit, au début de ce siècle, par le centre d'ornithologie de

Rossitten, pour connaître les trajets suivis par les oiseaux et le déroulement de leurs migrations.

Le baguage de plus de 200 000 individus, la récupération de milliers d'entre eux, ainsi que les innombrables observations à vue ont permis de mettre en lumière les caractéristiques des voies de migration des cigognes blanches : énormité des distances parcourues

par les populations eurasiennes, durant la saison des accouplements, en direction la pointe méridionale de l'Afrique, division des cigognes européennes selon deux couloirs de migration (le couloir "oriental", qui passe par la Méditerranée orientale, et le couloir "occidental", qui passe par Gibraltar), et beaucoup d'autres détails. Le déclin spectaculaire des populations de cigognes depuis le milieu

de ce siècle, notamment en Europe occidentale et orientale, rend urgente l'élaboration de méthodes plus précises, permettant de répondre aux dernières interrogations relatives au déroulement des migrations de l'espèce. Cette avancée est indispensable pour établir les causes possibles des pertes d'effectifs pendant les migrations. Elle permettrait en effet de mettre au point des mesures de conservation appropriées.



The white stork (*Ciconia ciconia*) has been a pioneer species for the study of avian migration. It was one of the favoured species when bird ringing was introduced at the beginning of our century by the

Vogelwarte Rossitten bird study center in order to elucidate migration routes and the course of migration in birds.

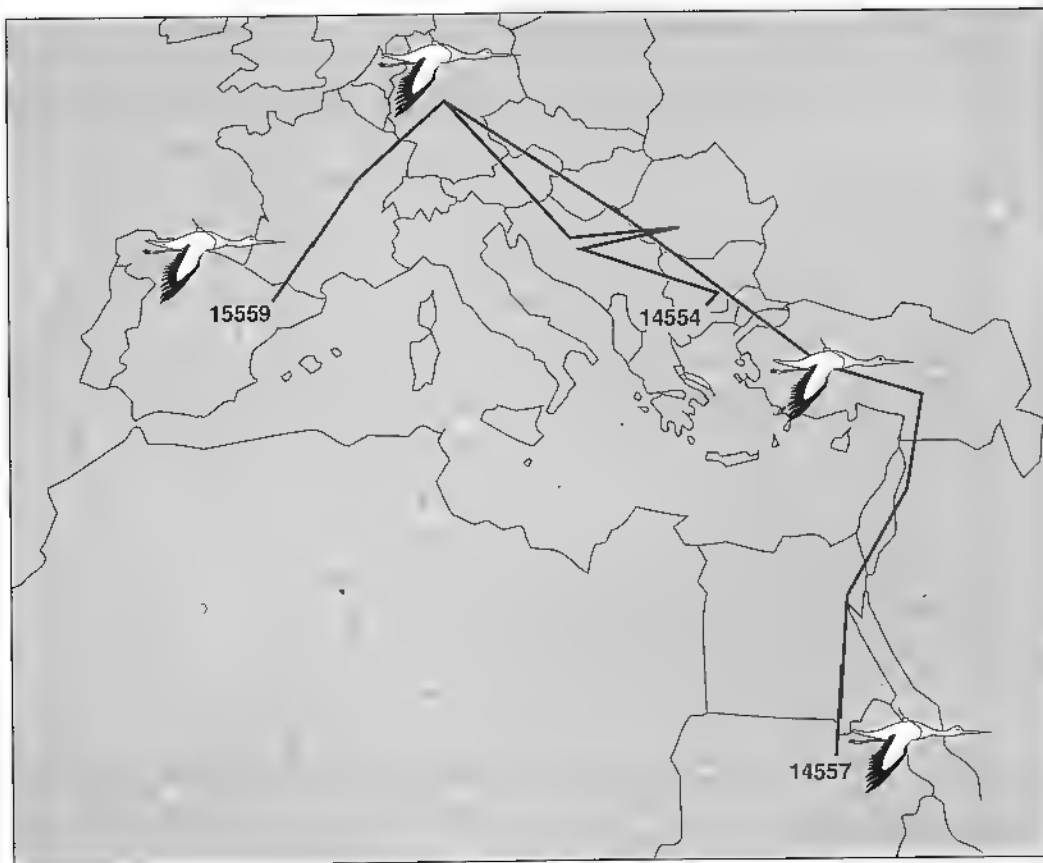
More than 200,000 ringed individuals leading to thousands of recoveries and, in addition, numerous sight observations have shed light on the characteristic migration patterns of white storks: the enormous migration distance of Eurasian breeding

populations down to the tip of southern Africa, the migration divide in Europe separating "eastern" and "western" storks passing via either the east Mediterranean or Gibraltar, and many other details.

The dramatic decline especially of west and central European stork populations since the middle of our century now requires more accurate methods to quickly clarify problems remaining as to the course of migration.



This is necessary in order to establish possible causes of the species' decline en route and to develop appropriate conservation measures. In this respect satellite tracking of white storks aroused great expectations (e.g. Nowak and Berthold, 1987, Die Satelliten-Telemetrie in der Erforschung von Tierwanderungen: eine Übersicht. J. Ornithol. 128:405-422.).



Dans ce contexte, le suivi par satellite des cigognes blanches a soulevé d'immenses espoirs. (Voir, par exemple, Nowak et Berthold, 1987, *Die Satelliten-Telemetrie in der Erforschung von Tierwanderungen : eine Übersicht*. J. Ornithol. 128:405-422.)

Ce suivi a pu être réalisé en 1991, au cours d'une étude pilote européenne, grâce à la mise au point des émetteurs T 2038 (construits par NTT Ltd, Japon, et utilisant le système Argos), que leur poids léger (50 g) permettait de fixer sur les cigognes durant leur migration.

Les 22 et 23 août, six jeunes cigognes ont été équipées d'un émetteur dans le centre de l'Allemagne de l'Est. Pour garantir une durée de vie maximum des émetteurs et couvrir la plus grande partie possible du déplacement, le cycle opératoire choisi était de 12 h/36 h (le temps d'activité étant compris entre 9 h et 21 h puisque les cigognes se déplacent le jour).

Deux émetteurs n'ont pas fonctionné mais les quatre autres nous ont permis de suivre les cigognes sur des distances variées. Les données les plus surprenantes ont été recueillies sur la

cigogne équipée de l'émetteur n°14557. Nous avons réussi à suivre cet oiseau sur plus de 4700 km, jusqu'à la frontière soudano-égyptienne (voir carte) dans la vallée du Nil. Son itinéraire très rectiligne n'a comporté que quelques déviations par rapport à une voie migratoire idéale. Ces déviations se sont produites lorsque l'oiseau s'est trouvé confronté à la chaîne des Carpates et à la pointe orientale de la Méditerranée. A notre grande surprise, nous avons constaté que l'oiseau volait tous les jours ou presque en parcourant en moyenne 220 km par jour, avec une pointe de 376 km. La vitesse de migration qui a pu être évaluée sur la base de 14 localisations, a varié de 30 à 90 km/h. Tous ces résultats dépassent largement les estimations que l'on trouvait jusqu'ici dans la documentation consacrée à ce sujet (voir, par exemple, G. Creutz, 1988, *der Weisstörck Ciconia Ciconia*. BrehmBücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt).

Autre résultat, encore plus intéressant : l'une des cigognes du même site de capture appartenait à la population qui emprunte le "couloir occidental" et a été suivie alors qu'elle se dirigeait vers les Pyrénées (voir carte). Les deux autres

oiseaux qui ont été respectivement suivis, dans leur migration en direction du Bosphore, sur des distances de 640 km et de 1730 km, nous ont permis de recueillir des données intéressantes sur le déroulement des migrations et les périodes de repos.

Il est probable que la commercialisation future d'émetteurs dont la durée de vie sera allongée et le cycle opératoire plus intensif, nous permettra bientôt d'obtenir des "écodigrammes" détaillés des voyages migratoires des cigognes. Ces résultats nous seront d'une aide précieuse pour

prendre les mesures de conservation de cette espèce en voie de disparition.

Peter Berthold, Eugen Nowak et
Ulrich Querner

Max-Planck-Institut für
Verhaltensphysiologie
Vogelwarte Radolfzell, Schloss
Mögglingen,
D-7760 bird study center,
et

Bundesforschungsanstalt für Naturschutz
und Landschaftsökologie,
Konstantinstr. 110. D-5300 Bonn 2
Allemagne

During 1991, satellite tracking of white storks became possible in a European pilot study when 50 g T 2038 PTT transmitters (constructed by NTT Ltd., Japan, operated by the Argos system) became available that could be harnessed to storks during migration. A total of six young storks was equipped with transmitters on 22/23 August in central eastern Germany, southwest of Berlin. In order to achieve a maximum lifetime for the transmitters and to cover as much as possible of the migratory journey, a transmitter duty cycle of 12:36 hrs was chosen (working time 09:00 - 21:00, because white storks migrate during daytime).

Most interestingly, one of the other storks from the same capturing site belonged to the "western" population and was followed on its route towards the Pyrenees (see map). The two remaining birds were tracked over distances of about 640 km and 1730 km, respectively, migrating towards the Bosphorus, and provided many interesting details of the course of migration and the resting periods.

Without doubt, the availability of transmitters with a longer lifetime and a more intensive duty cycle will soon make possible detailed "ecodiagrams" of the migratory journey of storks. This could serve as an important basis for conservation measures for this endangered species.

Two transmitters did not work, but the four others allowed us to follow storks



over various distances. Most spectacular were the data obtained of individual no. 14557 (transmitter number). This bird was successfully followed over a distance of more than 4700 km to the Nile valley at the border of Egypt and Sudan.

It took a very straight migration route with only a few deviations from an almost ideal migration line. Deviations occurred when the bird was confronted with the Carpathian mountains and the eastern tip of the Mediterranean. Surprisingly, the bird migrated every day or almost every day and on average covered about 220 km/day, with a maximum distance of at least 376 km. Migration speed, which could be estimated from 14 locations, ranged from about 30 to 90 km/h. All these values greatly exceed estimates so far available in the literature (e.g. G. Creutz, 1988, Der Weißstorch *Ciconia ciconia*. Brehm-Bücherei, Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt).

Peter Berthold,
Eugen Nowak and Ulrich Querner

Max-Planck-Institut für
Verhaltensphysiologie,
Vogelwarte Radolfzell,
Schloss Mögglingen,
D-7760 bird study center, and
Bundesforschungsanstalt für Naturschutz
und Landschaftsökologie,
Konstantinstr. 110, D-5300 Bonn 2
Germany



TELEMETRIE DES BALEINES DE L'ARCTIQUE PAR SATELLITE

SPECIAL

SUIVI
D'ANIMAUX

L'idée d'utiliser des émetteurs radio à liaison satellite pour mettre en lumière le comportement et les déplacements des bélugas (baleines blanches) a germé en 1987 devant quelques bonnes bières, dans un pub de Cambridge.

Or il se trouvait justement que la progression des activités de suivi de baleines par satellite que nous menions au sein de la *Sea Mammal Research Unit* était en partie freinée par l'impossibilité de prévoir la capture des animaux en vue de leur équipement. Tom ayant, pour sa part, maîtrisé ce problème, nous avons conclu un marché, dans le pub "Spade and Beckett". Ce marché s'est

dorsale, résistante et fibreuse, sur une "selle" constituée d'un matériau flexible imprégné de PVC et au moyen de deux petites épingles en nylon. Ces dernières sortent peu à peu des tissus de l'animal, en quelques semaines ou quelques mois, libérant ainsi l'émetteur.

L'observation attentive de cinq bélugas, qui sont restés à Cunningham Inlet ou y sont revenus deux semaines après leur capture, a démontré que les animaux se comportaient tout à fait normalement malgré l'émetteur fixé sur leur dos et que les données que nous recevions étaient représentatives de l'ensemble de leur population.

Les boîtiers qui contiennent les émetteurs sont fabriqués dans notre unité de recherche ; nous utilisons des émetteurs RF construits par Mariner Radar Ltd ou, plus récemment, par Toyo Communication Equipment Company Ltd. Les premières versions de ces balises ne fournissaient que des localisations mais nos modèles standard actuels sont équipés d'un transducteur de profondeur et d'un capteur de vitesse de nage qui nous permettent de suivre en détail les déplacements verticaux et horizontaux des animaux étudiés.

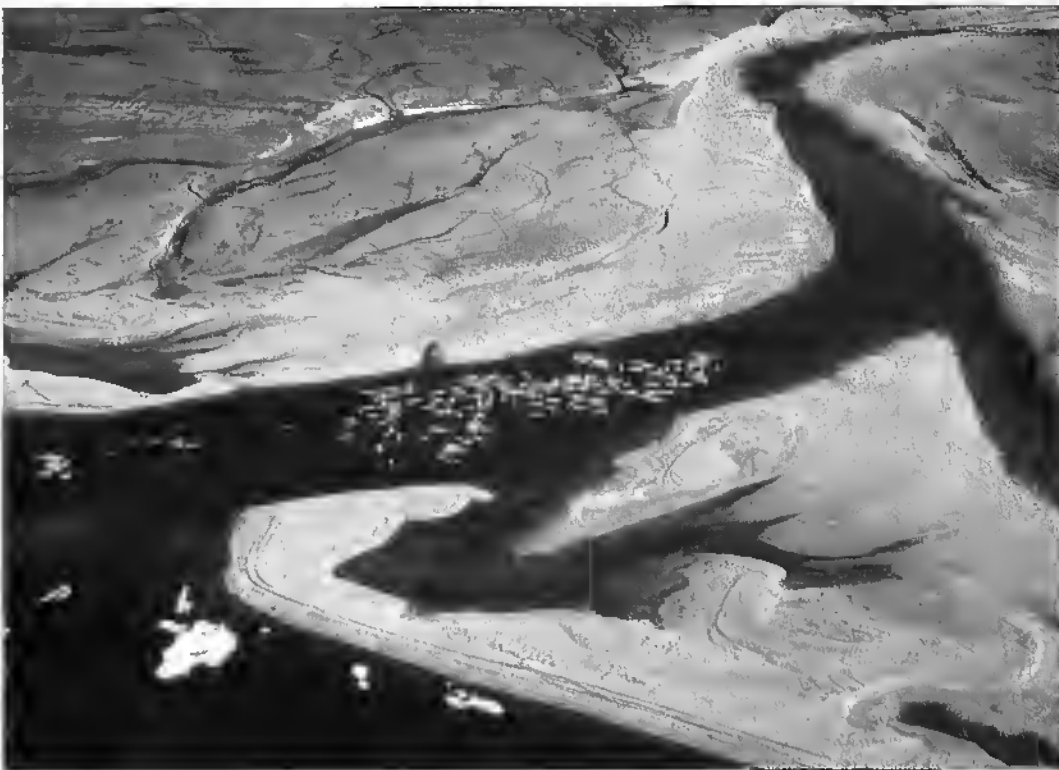
Les résultats ont toujours été passionnants, et parfois étonnants. Alors que nous considérions le béluga comme un animal essentiellement côtier, nous savons maintenant qu'il passe une importante partie de son temps au large, en eaux profondes. Il lui arrive même de plonger jusqu'à moins 350 mètres, et de rester ainsi immergé pendant quelques minutes. Mis en évidence par les capteurs de profondeur et de rapidité de nage, son comportement durant ces périodes de plongée semble indiquer qu'il tire sa nourriture du fond de la mer et s'alimente d'invertébrés benthiques et de poissons de fond tels que le flétan.

Leurs déplacements horizontaux ne sont pas moins intéressants. Dans ce secteur de l'Arctique, les groupes de baleines sont concentrées, durant le court été, sur les routes maritimes qui constituent le passage longtemps recherché du nord-ouest. Leurs déplacements alternent alors, en juillet et en août, entre un habitat côtier et abrité, où l'eau est plus chaude, et les secteurs exposés du grand large, où la nourriture est sans doute plus abondante. Lors de la formation d'une nouvelle glace de mer, en automne, les animaux repartent vers l'est en direction du Groënland.

Le Dr Tom Smith, un biologiste travaillant au *Department of Fisheries and Oceans*, Canada, étudiait depuis plusieurs années une population de bélugas dans l'Arctique canadien et passait à Cambridge, à l'occasion d'une rencontre européenne. Il avait déjà recueilli de nombreuses informations sur les animaux qui fréquentaient son site d'étude de Cunningham Inlet, une baie d'estuaire de l'île de Somerset, mais la méconnaissance des activités des baleines en dehors de cette zone était pour lui une source croissante de frustration.

progressivement transformé en un programme ininterrompu de coopération, dont les résultats sont de plus en plus satisfaisants.

A ce jour, nous avons équipé 13 bélugas (mesurant approximativement 3,5 mètres et pesant entre 500 kg et 1 T) d'émetteurs reliés au système Argos. Chaque baleine, ramenée dans des eaux peu profondes au moyen d'un radeau pneumatique gonflable Zodiac, est maintenue à l'aide de filets, un lasso en corde de nylon entourant sa queue. L'émetteur est alors fixé à son arête



SATELLITE TELEMETRY OF WHALES IN THE HIGH ARCTIC



The idea of using satellite-linked radio transmitters to help reveal the behaviour and movements of beluga or white whales

was developed over a couple of beers in a Cambridge pub in 1987.

weeks after initial capture has shown that the animals behave entirely normally with their backpack and that the data we receive from them is representative of the population as a whole.

The transmitter packages are built at the Sea Mammal Research Unit using RF units from either Mariner Radar Ltd or, more recently, Toyo Communication Equipment Company Ltd. Early versions of the unit gave locations only, but now a depth transducer and swim-speed sensor are fitted as standard and allow us to follow both the horizontal and vertical movements of our study animals in detail.

Results have always been exciting and often astonishing. Previously thought to be an essentially coastal species, we now know that belugas spend a considerable proportion of their time away from land in deep water. What's more, they are capable of diving to the seabed in depths of at least 350 metres, and can remain submerged for up to 15 minutes. Their behaviour during the dive, as determined by the depth and swim-speed sensors, is indicative of bottom-feeding and suggests a diet of benthic invertebrates and/or bottom-dwelling fish like halibut.

Horizontal movements are no less interesting. The stock of whales in this part of the Arctic, centred in the short summer on the sea routes forming the long-sought Northwest Passage, spends the months of July and August alternating between sheltered coastal habitat where the water is warmer, and exposed offshore areas, where feeding is probably more rewarding. As the sea ice re-forms in autumn, so the animals retreat towards Greenland to the east. One star performer, female 8750, demonstrated the speed with which this migration can be carried out when she travelled between Franklin Strait and Davis Strait, a minimum distance of 1400 km, in 15 days at an average speed of about 4 km per hour, demonstrating beyond reasonable doubt that she was

Tom Smith, a biologist with the Department of Fisheries and Oceans, Canada, had for many years been studying a population of this species in the Canadian high Arctic and was visiting Cambridge after a meeting in Europe. He had learned a great deal about the animals which visited his study site at Cunningham Inlet, an estuarine bay on Somerset Island, but was becoming increasingly frustrated by the lack of knowledge about what these whales did outside the immediate area.

Coincidentally, our work in the Sea Mammal Research Unit on the satellite tracking of whales had reached a point where progress was being frustrated by our inability to reliably and predictably capture animals for attachment of the PTT. Since Tom felt sure he could capture and safely release belugas at Cunningham Inlet, we struck a deal in the "Spade and Beckett" pub which led to a continuing, and increasingly rewarding, joint project.

To date, we have equipped 13 beluga whales (each about 3.5 metres in length and 500-1000 kg in weight) with Argos-linked transmitters. Each whale is herded into shallow water with a Zodiac inflatable boat, then secured with hand-held nets and eventually a rubber noose around the tail. The transmitter pack is attached to the tough and fibrous dorsal ridge of the animal by means of a "saddle" of flexible PVC-impregnated material and two small nylon pins. The pins slowly migrate out of the tissue over a period of weeks or months, thus releasing the whole pack. Close observation of five belugas that either remained in Cunningham Inlet for a period of days or returned up to two



heading into Greenlandic waters for the winter. Greenlanders take a substantial catch of many hundreds of belugas every year and it was one of our project's long-term objectives to determine if this catch was taken from the same stock that is exploited by several communities in Canada. The demonstration by satellite tracking that both kills are indeed from the same population of whales will dramatically strengthen current attempts to limit Inuit hunting to sustainable yields in these countries.

Having developed and successfully tested transmitters for use on beluga whales, the opportunity arose in 1991 to deploy similar units on a close cousin of the first species, the narwhal. This is another whale which is restricted to the Arctic and rarely occurs far from ice. Body size and shape is much like that of the beluga, but males have that well known spiral tusk (actually an upper tooth) which to the eye of the biologist offers an attachment point for transmitters unique among whales.

Dr Michael Kingsley, another Canadian scientist from the Department of Fisheries and Oceans based in Quebec, suggested a collaborative project at his narwhal study site in Tremblay Sound, northern Baffin Island. Michael had been making observations of narwhal from land and air over many years and hoped

La femelle 8750 a même atteint un record de vitesse en couvrant en quinze jours, à une vitesse moyenne de 4 km/h, les 1400 km qui séparent le détroit de Franklin du détroit Davis, nous prouvant qu'elle se dirigeait vers les eaux du Groënland pour y passer l'hiver. Les Groënlandais pêchent d'ailleurs plusieurs

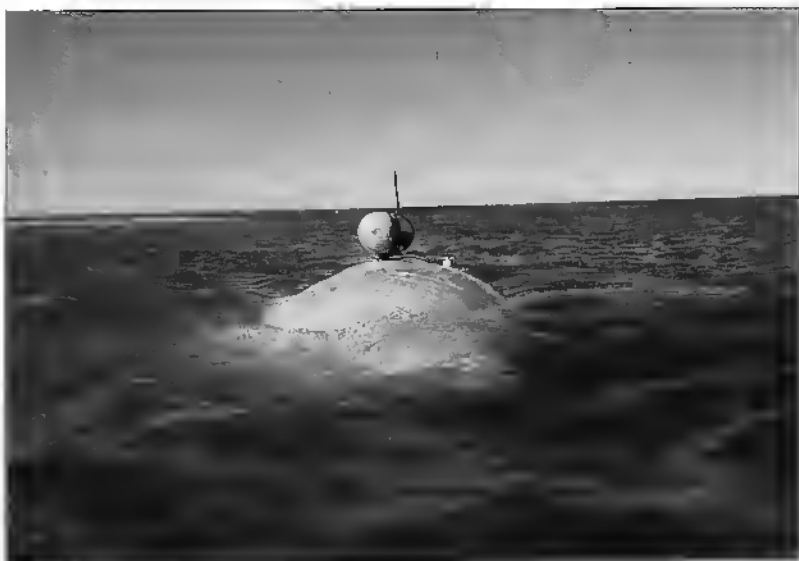
invité à participer à un programme d'étude des narvals dans le site spécialisé de Tremblay Sound, dans le nord de la Terre de Baffin. A partir de sites d'observation terrestres et aériens, Michael avait déjà consacré de nombreuses années à recueillir des informations sur le narval et espérait que

nos émetteurs permettraient d'effectuer un suivi à long terme de plusieurs individus et d'évaluer pour la première fois leurs capacités de plongée.

Au cours de notre première saison sur le terrain, nous avons réussi, avec l'aide de pêcheurs Inuit, à capturer trois narvals que nous avons

ces animaux encore mal connus que sont les baleines, est de plus en plus reconnue.

Dr Tony Martin
Natural Environment Research Council
Sea Mammal Research Unit
c/o British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET,
Royaume Uni



centaines de bélugas chaque année et l'un des objectifs à long terme de notre programme est de déterminer si cette activité puise dans le même banc de baleines que celui qui est exploité par plusieurs communautés canadiennes. En démontrant, grâce au suivi par satellite, que la même population de baleines est doublement attaquée et menacée d'extinction, nous pourrions apporter un soutien considérable aux efforts actuellement déployés pour ramener la pêche Inuit à des proportions raisonnables.

Après avoir mis au point et testé avec succès les émetteurs sur des bélugas, nous avons eu l'occasion, en 1991, de déployer ces mêmes émetteurs sur des narvals, espèce très proche des bélugas. Il s'agit également d'une baleine, que l'on ne rencontre que dans l'Arctique et rarement loin de la banquise. Par sa taille et sa forme, le narval s'apparente au béluga, mais les mâles se distinguent par une défense en spirale (qui est en fait une dent du haut), qui offre l'avantage, aux yeux du biologiste, d'un point de fixation idéal pour l'émetteur.

Le Dr Michael Kingsley, un autre scientifique canadien du *Department of Fisheries and Oceans* du Québec, nous a

équipés d'émetteurs, puis relâchés, une fixation du type de celle utilisée pour les bélugas s'étant révélée tout aussi adaptée à cette espèce. Deux animaux nous ont permis de recueillir pendant 19 jours d'excellentes données de plongée et de localisation. Leurs caractéristiques de plongée semblent remarquablement identiques à celles des bélugas, la différence majeure entre le profil de plongée du béluga et celui du narval tenant à ce que le premier semble rester plusieurs minutes à un niveau de profondeur constant, alors que le narval ne cesse, pendant la plongée, de monter et de descendre le long de la colonne d'eau. Les narvals étant principalement des mangeurs de calamar (ils n'ont pas de dents utilisables), il est fort probable qu'il chassent activement le calamar dans les fonds marins, alors que les bélugas se contentent de proies moins actives.

Actuellement, les deux programmes se poursuivent et nous continuons à améliorer nos résultats, tirant profit de nos erreurs et de notre expérience. Un autre programme consacré aux bélugas a vu le jour dans la baie d'Hudson (en collaboration avec le *Freshwater Institute, D.F.O., Winnipeg*) et la validité de l'outil que la télémétrie par satellite peut offrir à la biologie et à la gestion de



that our transmitters would allow long-term tracking of individual narwhal, in addition to looking at their diving abilities for the first time.

With the help of local Inuit hunters, three narwhal were captured and released with transmitters in our first field season, providing excellent dive and location data for up to 19 days. Dive characteristics proved to be remarkably similar to those of belugas, the major difference being that belugas seem to remain at a constant depth for many minutes, whereas narwhal move rapidly up and down the water column during the dive. Since narwhal are thought to be principally squid eaters (they have no functional teeth), it may well be that they are actively chasing individual deep-dwelling squid, whereas belugas are content with less active prey.

Both these high Arctic projects are continuing, and in each successive year we improve our results by learning from

mistakes made and experience gained. Already another beluga project has begun in Hudson Bay (in collaboration with the Freshwater Institute, D.F.O., Winnipeg) and there is now an increasingly widespread acceptance that satellite telemetry is a valuable tool for studying the biology, and improving the management, of these poorly understood whales of the far north.

Dr Tony Martin
Natural Environment Research Council
Sea Mammal Research Unit
c/o British Antarctic Survey
High Cross, Madingley Road
Cambridge CB3 0ET, U.K.

SUIVI D'OIES-PIES EN AUSTRALIE



Plus de 100 espèces d'oiseaux ont été identifiées migrant entre l'Australie et la Nouvelle-Guinée.

Cette identification reposait principalement sur l'observation des variations saisonnières de leurs effectifs, puisque les voies migratoires et les sites d'escale des oiseaux n'ont pas été, contrairement à l'Europe, définis avec précision pour aucune espèce. Les déplacements d'un faible nombre d'entre elles ont pu être mis en évidence par des opérations de baguage, mais l'effectif réduit des personnes disponibles pour ces opérations et les faibles densités de population des régions d'hivernage situées à l'extrême Nord limitent la portée du baguage comme source d'informations sur les migrations des oiseaux en Australie.

Cette situation préoccupe sérieusement les Parcs Nationaux australiens et le *Wildlife Service* local, qui ont pour mission de coordonner les stratégies de protection des oiseaux migrants avec celles des autres pays. J'ai collaboré avec eux sur un certain nombre de projets visant à recueillir des informations sur les déplacements des oiseaux dans le nord de l'Australie. Le développement récent de petits émetteurs nous a permis de mettre en place un programme de suivi d'un oiseau migrateur australo-papou, l'oie-pie, *Anseranas semipalmata*. Le but était de recueillir des informations sur ses voies de migration, ses sites d'escale et ses zones de refuge, et d'évaluer la validité de l'outil que constitue le suivi par satellite appliqué aux conditions australiennes.

L'oie-pie vit essentiellement dans les marécages des zones côtières ou sub-côtières de l'Australie tropicale. Certaines particularités de l'espèce ont conduit les taxologues à la classer dans une famille à part, les *anseranatidae*. Notons, parmi ces particularités, la mue progressive, les pieds semi-palmés et le système d'accouplement peu répandu de l'espèce, aux termes duquel il arrive que le mâle fraye avec plusieurs femelles et vice-versa. Les oies-pies se construisent des nids flottants sur les végétaux aquatiques et les marais pendant la saison

tropicale humide (de décembre à avril). La majorité de ces marais s'asséchant au fil de l'année, les oiseaux migrent vers des refuges saisonniers. Dans mon secteur d'étude de la péninsule du Cap d'York (CYP), Etat de Queensland, le schéma classique de migration pendant la saison sèche est orienté vers le Nord et passe par la Nouvelle-Guinée. Les années d'extrême sécheresse, le sens de la migration est inversé et les oiseaux se dirigent vers le sud, faisant route vers la côte orientale du Queensland et le nord de la Nouvelle-Galles-du-Sud.

Les premiers équipements utilisés pour des essais en enclos étaient les balises Telonics ST-6, alimentées par énergie solaire. Ces essais ont montré que l'occultation des cellules photovoltaïques par les plumes était un véritable problème, qui ne pouvait être résolu rapidement, à moins d'alourdir considérablement la balise. C'est à peu près vers la fin de cette période d'essais en enclos que la balise Toyocom T-2038 a été lancée. Sa légèreté relative et ses dimensions réduites nous ont incité à l'acquiescer pour nos essais sur le terrain. Deux balises, commandées en juin 1989, ont ensuite été modifiées par Sirtrack, en Nouvelle-Zélande, et équipées d'émetteurs VHF. Nous les avons reçues courant novembre et vers le milieu du même mois, je quittai ma base de Brisbane pour gagner Rockhampton, à l'est du Queensland et y commencer les essais sur le terrain.

La capture des oies-pies est un processus complexe car elles se méfient des filets tendus pour attrapper le gibier. Habituellement, il faut bien cinq jours pour que les oiseaux se posent devant le filet. Pendant que j'étais ainsi posté, attendant que les oies veuillent bien se poser devant le filet, je réfléchissais sur les problèmes que le port de balises risquait de poser aux oiseaux. Du fait de leur taille réduite - les mâles adultes pèsent habituellement de 2,6 à 3,0 kg - les oies-pies sont probablement les plus petits oiseaux à faire actuellement l'objet d'un suivi par satellite. Chez cette espèce, la mortalité est également très élevée et les oiseaux sont dans un piètre état physique pendant la saison sèche, moment auquel nous entreprenions justement nos essais. A cette époque de l'année, des pertes de poids de 10 à 15% ne

sont pas exceptionnelles.

Le premier oiseau a été capturé et relâché le 30 novembre et nous avons attendu fébrilement les premières localisations. Celles que nous avons obtenues au cours des dix jours suivants provenaient de différents endroits, situés dans un rayon approximatif de 5 km autour du site de baguage. Les localisations correspondaient aux déplacements de l'oiseau entre ses sites d'alimentation et ses sites de perche. Néanmoins, l'observation visuelle des déplacements des autres oiseaux semblait indiquer que l'oiseau équipé de l'émetteur avait été perturbé dans son circuit. Vers le onzième jour, le nombre de localisations a diminué et deux jours plus tard, le corps d'une oie et la balise étaient retrouvés. Les observations ont prouvé que l'oie avait été la proie d'un mammifère.

Pour le second essai, j'ai décidé de recourir à un autre mode de fixation. Mes propres travaux, ainsi que d'autres études réalisées dans le Territoire du Nord, en Australie, ont démontré l'incidence que pouvaient avoir les hamais sur le comportement des oies-pies, en les rendant, notamment, plus vulnérables vis-à-vis des prédateurs. J'ai décidé de fixer l'émetteur au dos de l'animal par des points de suture en utilisant un matériau de suture dégradable. Je comptais ainsi en atténuer l'effet sur le comportement de l'animal en vol et ramener le poids de la balise à environ 0,5% du poids du corps. Le 23 décembre, une oie a été capturée, puis équipée d'un émetteur et relâchée. Les localisations des deux premiers jours nous ont appris qu'elle perchait et s'alimentait à l'écart des autres oies, dans un marais distant d'environ 5 km du site de baguage. A notre grand soulagement, l'oiseau a été ensuite aperçu, le matin de Noël, sur un perchoir, avec le reste de la troupe, sur le site de baguage. Depuis cette date, ses déplacements ont suivi le même schéma que celui des autres oies et l'oiseau équipé de la balise s'est rendu, avec les autres oies, dans une zone marécageuse à 20 km à l'ouest du site de balisage. Au moment où j'écris cet article, la balise nous permet encore d'obtenir d'excellentes localisations et les observations visuelles laissent à penser que l'oie s'est bien adaptée au système de fixation modifié.

En supposant qu'aucun autre problème important ne se posera dans les deux à trois semaines qui suivent, nous pourrions mettre en oeuvre le programme sur le terrain du Cap d'York, durant la saison sèche de l'année 1992.

Andrew Taplin
PO Box 1395, Rockhampton,
4700 - Australie

TRACKING MAGPIE GEESE IN AUSTRALIA



Over 100 species of birds have been identified migrating between Australia and New Guinea based primarily on observations of seasonal changes in abundance. Unlike in Europe the migration routes and stopover sites have not been defined for any species except a broad sense. Returns from ringing have demonstrated movements for a small number of species. However, the small number of ringers and low human population densities, especially in the northern overwintering and refuge areas, limits the scope of banding as a source of information on bird migration in Australia.

The Australian National Parks and Wildlife Service has a keen interest in bird migration because of its responsibility for co-ordinating migrant bird conservation strategies with other nations. I have worked with them on a number of projects aimed at providing information on bird movements in northern Australia. The recent development of small PTT's provided us with the opportunity to develop a tracking program for one of the Australo-Papuan migrant birds, the magpie goose *Anseranas semipalmata*. The objectives were to obtain information on migration paths, stopover sites and refuge areas as well as evaluating satellite tracking as a tool for use under Australian conditions.

The magpie goose is primarily a bird of floodplain wetlands in coastal and sub-coastal tropical Australia. The species possesses several unusual characteristics which have led some taxonomists to place it in its own family, the *Anseranatidae*. These include moulting its flight feathers gradually, having partly-webbed feet and an unusual mating system where a male may consort with two or more females or vice versa. Magpie geese build floating nests during the tropical wet season (December - April) in freshwater grass and sedge swamps.

The majority of these swamps dry during the year and birds move to seasonal refuges. In my study area on Cape York Peninsula (CYP), Queensland the typical dry season migration is to the north and across to New Guinea. However, in very dry years the direction of migration appears to reverse and birds move south to eastern coastal Queensland and northern New South Wales.

The first units purchased for pen trials were the solar powered Telonics ST-6 PTT's. The results of these trials indicated that occlusion of solar cells by feathers was a major problem and one which was not readily solved without adding significant weight to the unit. The Toyo ST-2038 was released around the time of completion of the pen trials and its lower weight and smaller dimensions favoured purchase of this unit for field trials. Two units were ordered in June 1991, modified by Sirtrack in New Zealand with the addition of a VHF transmitter to the original package and received during November. I then moved to Rockhampton, eastern Queensland in mid-November from my Brisbane base to begin the field trials.

Catching magpie geese is a complex process as they are wary of the nets used in cannon netting. Generally it takes up to five days to persuade birds to sit in front of the net. Whilst I waited for the geese to co-operate on my first trial I reflected on the potential problems a goose might have in carrying the PTT. Magpie geese are small birds, adult males typically weigh between 2.6 and 3.0 kg, possibly the smallest bird to be tracked by satellite to date. Also, mortality is highest and birds are in poor condition during the dry season when the trials were underway. Weight losses of 10-15% are not uncommon at this time.

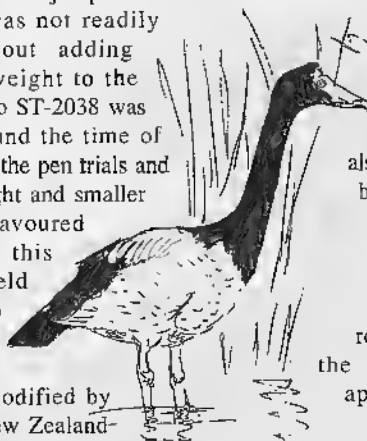
The first bird was caught and released on November 30 and locations eagerly awaited. Over the next 10 days locations were obtained at a number of sites within approximately 5 km of the tagging site. These locations indicated that the tagged bird was moving between feeding and roost sites. However, visual observations of the movements of other birds suggested its pattern of movements had been disrupted. Around day 11 the number of locations dropped off and two days later the body of a goose and the PTT were found. Observations indicated that the goose had been predated by a mammal.

For the second trial I felt an alternative attachment procedure should be used. Evidence from my own work and other studies in the Northern Territory, Australia suggested that harnesses can significantly influence magpie goose behaviour and may leave them more vulnerable to predation. I decided to have the PTT sutured to the back of the goose with degradable suture material. This was expected to minimise the effect on flight behaviour and also reduced the weight of the unit by about 0.5% body weight. A goose was caught, tagged and released on December 23.

During the first two days locations showed it was roosting and feeding away from the main flock at a wetland approximately 5 km from the tagging site. It was with great relief that the bird was seen roosting with the main flock at the tag site on Christmas morning. Since that time movements have followed the same pattern as other geese and the tagged bird has moved to a wetland area 20 km west of the tag site with a portion of the main flock. As this article is being written good locations are still being obtained from the PTT and visual observations suggest the goose has adapted well to the modified attachment system.

Assuming no major problems emerge over the next two to three weeks we will be on track to implement the field program on Cape York during the dry season of 1992.

Andrew Taplin
PO Box 1395,
Rockhampton, 4700
Australia



SUIVI DE CARIBOUS AU QUEBEC

SPECIAL

SUIVI
D'ANIMAUX

Au Québec, la production d'énergie électrique est confiée à la Société gouvernementale Hydro-Québec. L'hydroélectricité, cette ressource renouvelable, est produite en quantité dans la partie nordique de la province. La présence de nombreux lacs et rivières en font un territoire de prédilection pour

sud pour atteindre, durant l'hiver, le Complexe hydroélectrique La Grande à la Baie James. La Société Hydro-Québec, s'inscrivant en intervenant majeur dans le milieu nordique, a initié à la fin de 1990 une étude sur l'activité et le comportement du caribou en relation avec les équipements de production hydroélectrique et les populations de loups présentes sur le territoire du Complexe La Grande.

les plateaux toundriques de la Rivière George.

Bien que hors de la zone d'influence des équipements de production hydroélectrique, les caribous sont toujours suivis par le système Argos. En effet, Hydro-Québec s'est associé au gestionnaire de la faune au Québec : le Ministère Loisir, Chasse et Pêche. Ce dernier, intéressé par les déplacements du caribou sur l'ensemble du territoire québécois possède alors les données précises sur les routes de migration d'un des plus grands troupeaux de caribou au monde.

Durant l'hiver 1991-92, 10 caribous et 5 loups seront équipés de collier émetteur satellite. Ces nouveaux émetteurs permettront de mieux connaître les déplacements des caribous et de son principal prédateur : le loup.

Lors de l'analyse des données, les localisations Argos seront intégrées à un système d'information géo-référencée en superposant différentes couches d'informations numérisées telles que la topographie et l'hydrographie ainsi que la végétation et les zones de grands feux.

François Noisieux,
Les Consultants Biofaune Inc,
Québec, Canada.



l'établissement d'équipements de production (réservoirs, barrages et centrales).

Cette partie du Québec, de par son climat nordique, supporte une faune et une flore caractéristiques. Parmi les grands mammifères qui peuplent le nord de la province on note le caribou. En effet, le Québec possède l'un de plus grands troupeaux de caribou migrateur au monde : le troupeau de la Rivière George, avec plus de 300 000 bêtes.

Lors de leur migration, les caribous de ce troupeau descendent, à l'automne, vers le

Le territoire d'étude s'étend sur environ 8000 km². Pour être en mesure d'étudier les déplacements des caribous migrants, la technologie de la télémétrie satellite a dû être utilisée en adoptant le système Argos.

C'est ainsi qu'à l'hiver 1990-91, 16 caribous et 1 loup ont été capturés et équipés de collier émetteur satellite. Leurs déplacements ont pu être étudiés durant tout l'hiver. Au printemps, les caribous quittent le Complexe La Grande pour entreprendre une longue migration de près de 1000 km vers le nord pour atteindre, en juin, l'aire de mise-bas sur

CARIBOU TRACKING IN QUEBEC

fishing in Quebec, which is in charge of wildlife management. The ministry is interested in caribou movements in Quebec and is accurately mapping their migratory pathways.

During winter 1991-2, ten caribou and five wolves will be tagged with satellite collars. These will provide much useful information on the migrations of caribou and their main predator, the wolf. The Argos location results will be integrated with a geo-referenced geographic information system (GIS) by overlaying various sets of digital information such as topography, hydrography, vegetation and fire hazard areas.

François Noisieux,
Les Consultants Biofaune Inc,
Quebec, Canada.

WILDLIFE
TRACKING
SPECIAL
ISSUE

The organization in charge of electricity generation in Quebec (Canada) is a publicly-owned utility called Hydro-Québec.

Northern Quebec has many rivers and lakes, and is ideal for generating hydroelectric power. Large quantities of this renewable resource are produced in reservoirs, dams and power stations.

The flora and fauna in Northern Quebec are typical of northern climates. One of the large mammals found is caribou. The George River migratory herd, one of the largest in the world, numbers over 300,000 head. In the fall, caribou in the George River herd migrate south and reach the La Grande hydroelectric plant on James Bay during the winter.

Hydro-Québec is one of the enterprises most closely involved with the

environment in northern Quebec. In late 1990, Hydro-Québec began studying caribou activity patterns and interactions with wolf populations close to hydroelectric power plant in the La Grande area. The overall study area measures 8000 km². The only feasible method for studying movements in such a large area is satellite telemetry, and the Argos system was chosen. In winter 1990-1, sixteen caribou and a wolf were captured and fitted with satellite collars so that they could be tracked throughout the season. In spring, the caribou leave La Grande on a long northward trek of nearly 1000 km, reaching their calving area in the River George tundra plateaus by June.

Although now well away from the area of hydroelectric power production, the caribou are still being tracked by Argos. Hydro-Québec is working with the ministry of recreation, hunting and



ARGOS

Nous avons réuni pour vous quelques informations que les constructeurs les plus fréquemment rencontrés dans le domaine du suivi d'animaux ont bien voulu nous communiquer. Cependant, cette liste n'est pas exhaustive ...

BALISE ARGOS T-2050

compacte au lithium 1/2 AA, offrant une puissance de sortie RF de 125 mW.

Conçue pour le suivi des oiseaux et d'autres petits animaux, la balise Argos T-2050 s'adresse particulièrement aux zoologues étudiant les circuits migratoires. Cette balise a été développée par NTT (Nippon Telegraph and Telephone Corporation) et Toyocom (Toyo Communication Equipment Co. Ltd). Ces deux firmes ont déjà à leur

actif la réalisation d'une balise de 40g, la balise T-2038, commercialisée en 1991. La balise T-2050 ne pèse que 20g, et peut être adaptée à des oiseaux encore plus petits. Cette performance de poids résulte d'une intégration à très grande échelle de l'électronique et de la légèreté exceptionnelle du bloc d'alimentation. Ce dernier consiste en une simple batterie

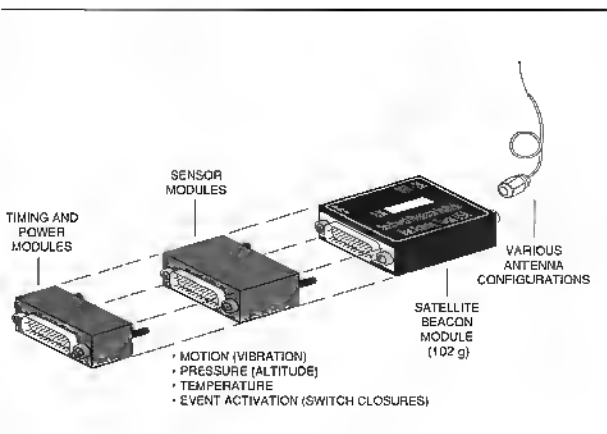
TOYOCOM - M. Tsutsumi
Onarimon - Daiichi Bldg
20-4 Nishi-shimbashi 3-chome
Minato-ku, Tokyo, 105, Japon
Tél. : (03) 3459 7320
Fax : (03) 3436 1434

SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE

La possibilité d'interface de la balise avec un récepteur GPS miniature permet, par exemple, de stocker des informations précises de localisation du GPS (Global Positioning System) et de les transmettre sous la forme d'un unique message émis par la balise.

M. Pike Castle
Southwest Research Institute

Southwest Research Institute
6220 Culebra Road
San Antonio, TX 78228 USA
M. Pike Castles
Tél. : (512) 522-2759
Fax : (512) 522-2709
Telex : 244 846



SwRI est un organisme, à but non lucratif à vocation internationale, de recherche et développement dans le domaine de suivi d'expériences à l'échelle mondiale. Ces expériences reposant notamment sur l'utilisation de balises Argos, l'Institut a mis au point l'émetteur satellite miniature "Smart" (SST-2A).

Le microprocesseur qui commande la balise SST-2A est doté d'un module d'E/S externe programmable qui assure l'interface avec les modules capteurs et les modules alimentation de la balise. Adaptables à des impératifs de suivi variés, ces différents modules accroissent les performances de l'unité.

*PTT manufacturers experienced in animal tracking programs.
List not intended to be complete.*

T-2050 ARGOS PLATFORM TRANSMITTER TERMINAL

The Argos T-2050 PTT is designed for tracking birds and other small animals, and is particularly suitable for wildlife researchers studying migration patterns. It was developed jointly by NTT (Nippon Telegraph and Telephone Corporation) and Toyocom (Toyo Communication Equipment Co. Ltd). In 1991, NTT and Toyocom developed and marketed the T-2038, weighing a total of 40g. The T-2050 weighs just 20g and can be used to track even smaller birds. We achieved this low weight by very

large-scale integration of the electronics and an ultra-light power supply. The T-2050 RF output power is 125 mW, requiring a single compact 1/2 AA lithium battery.

TOYOCOM - M. Tsutsumi
Onarimon - Daiichi Bldg
20-4 Nishi-shimbashi 3-chome
Minato-ku, Tokyo, 105, Japan
Tel. : (03) 3459 7320
Fax. : (03) 3436 1434



SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE

Southwest Research Institute (SwRI) is an internationally active non profit organization providing research and development for worldwide tracking experiments, which include the use of Argos PTTs. The miniature "Smart" Satellite Transmitter (SST-2A) was developed by SwRI to support these type experiments.

The SST-2A is a microprocessor-controlled PTT with external programmable I/O to interface with modular sensors and power sources as illustrated. These user-customized modules increase the PTT capabilities by tailoring the configured package to meet the tracking requirement.

For example, interfacing the PTT to a miniature Global Positioning System receiver module allows accurate GPS location information to be stored and then transmitted in a single PTT message.

M. Pike Castles
Southwest Research Institute



TELONICS

avenir, des balises très fonctionnelles entrant, par leur poids, dans la catégorie des balises de 50 à 60 g.

Stanley M. Tomkiewicz, Jr.
Director of Wildlife Programs,
TELONICS

La balise ST-6 est le fruit d'une expérimentation sur le terrain de plus d'un an. Elle s'applique à différents types de suivi d'animaux : mammifères marins, tortues de mer et plusieurs espèces d'oiseaux. Les différentes configurations utilisant cette balise peuvent être alimentées par diverses sources d'énergie, depuis les blocs d'alimentation miniature au lithium, jusqu'aux panneaux solaires. Pour une étude donnée, le choix du type d'alimentation est dicté par les impératifs de l'application : cycle de fonctionnement, durée de vie opératoire, température de fonctionnement, spécifications de la collecte des données et biologie de l'animal étudié.

La partie électronique de la balise ST-6 ne pèse que 16 g et certaines de nos configurations conçues pour le suivi d'oiseaux atteignent à peine un poids total de 145 g. Une version spécifique, entièrement moulée, de la balise ST-6, permet de l'intégrer dans des équipements conçus pour les espèces marines plongeant en eaux profondes. Dans ses diverses configurations de déploiement, la balise a fourni des positions et des données sur des périodes allant de six à neuf mois.

Nous travaillons actuellement sur la mise au point de la balise ST-10 ; sa miniaturisation encore plus poussée nous permettra d'obtenir, dans un proche

TELONICS, INC
932 East Impala Avenue
Mesa, Arizona 85204,
USA
Tél. : 602 892-4444
Fax : 602 892-9139

SIRTRACK ELECTRONICS

Constructeur d'équipement VHF de suivi d'animaux de réputation internationale, Sirtrack Electronics est amené à orienter de plus en plus son savoir-faire vers le conditionnement de PTT pour le suivi d'animaux. Ces dernières sont généralement équipées d'un émetteur VHF qui permet à l'utilisateur de localiser et de récupérer son équipement à la fin de sa durée de vie. La balise choisie pour illustrer ce texte est de type classique : plus d'une vingtaine de ces balises sont actuellement déployées en Australie, sur des grands kangourous roux.

Financé par l'*Australian Research Council*, ce vaste projet est dirigé par le Docteur David Croft, de l'Université de Nouvelle Galles du Sud et du Professeur Gordon Grigg, de l'Université du

Queensland. L'équipement comprend une balise Toyocom T-2038 et un émetteur VHF Sirtrack. Réglée pour une activité de six heures par semaine, la balise devrait avoir une durée de vie de 502 jours. L'émetteur est alimenté par une source d'énergie distincte et devrait durer 25 mois. Plus récemment, Sirtrack s'est également confronté à un autre défi technologique : la mise au point de balises destinées au suivi des oies-pies, des pingouins empereur, des albatros et des manchots Adélie.

Dr Ward, Sirtrack Electronics

D. Ward
Sirtrack Electronics
DSIR
Private Bag
Havelock North
Nouvelle Zélande
Tél. : (06) 877 8196
Fax : (06) 877 4761

ST-6 PTT

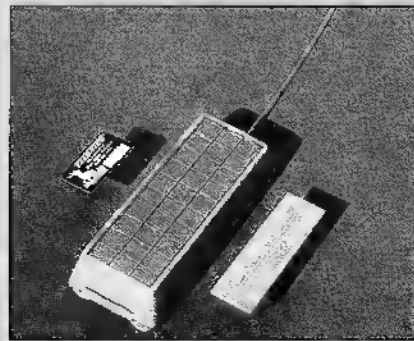
The ST-6 PTT has been a part of operational field research for over a year. Applications include tracking of marine mammals, marine turtles, and several bird species. The ST-6 can be incorporated into configurations employing various power sources, including miniaturized lithium power packs, as well as solar panels. The power source selected for a particular study is dictated by the application's specifications, e.g. duty cycle, operational life, operating temperature, data collection requirements, and the biology of the instrumented animal.

The electronics of the ST-6 weigh only 16 grams and we have produced avian configurations weighing as little as 145 grams. A special version of the ST-6 can be supplied fully cast for incorporation

into units designed for deep diving marine species. Various configurations using the ST-6 have been deployed and have provided position and data over periods ranging from six to nine months.

Development of the ST-10 proceeds, with further miniaturization resulting in fully functional PTT's in the 50 to 60 gram size class planned for the near future.

Stanley M. Tomkiewicz, Jr.
Director of Wildlife Programs,
TELONICS



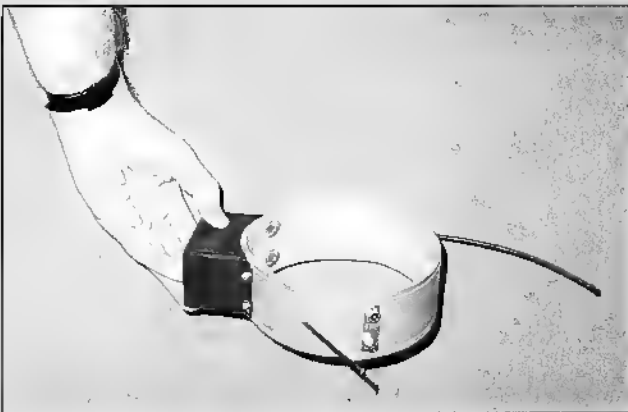
TELONICS, INC.
932 East Impala Avenue
Mesa, Arizona 85204
USA
Tel: 602 892 4444
Fax: 602 892 9139

WILDLIFE TRACKING EQUIPMENT SIRTRACK ELECTRONICS

Internationally recognised as manufacturers of high quality VHF wildlife tracking equipment, Sirtrack Electronics is in increasing demand to use its skills for packaging PTT's for wildlife applications.

Often these packages include a VHF transmitter so that a researcher can locate and recover the PTT at the end of its life. Typical is the one shown of which more than twenty are being deployed on red kangaroos in Australia. This major program-

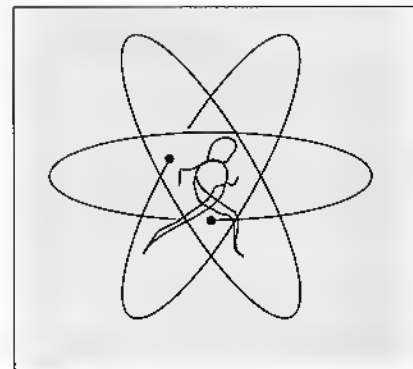
me is being funded by the Australian Research Council and is being run by Dr David Croft of the University of New South Wales and Professor Gordon Grigg



of the University of Queensland. The package houses a Toyocom T/2038 PTT and a Sirtrack VHF unit. The PTT is on for 6 hours a week and has a life of 502 days, while the VHF transmitter, on a separate power supply, will run for 25 months. Other recent packaging challenges for Sirtrack have included PTT's for magpie geese, emperor and Adelie penguins and albatross.

D. Ward
Sirtrack Electronics
DSIR, Land Resources
Private Bag
Havelock North, New Zealand
Tel.: (06) 877 8196
Fax: (06) 877 4761

12 EME COLLOQUE INTERNATIONAL DE BIOTÉLÉMÉTRIE 31 AOUT - 5 SEPTEMBRE 1992



L'*International Society on Biotelemetry* est heureuse de vous inviter au symposium qu'elle organise du 31 août au 5 septembre 1992. Ce 12^{ème} colloque international de biotélémétrie (ISOB) se déroulera à l'Université d'Ancône (Italie), dans l'un des centres universitaires de technologie les plus modernes et les plus prestigieux d'Europe.

Le colloque sera organisé de façon à ce que les délégués puissent y participer pleinement et en tirer le maximum de résultats. Les sujets qui seront traités cette année sont les suivants :

Applications :

- Surveillance des malades soignés en externe
- La biotélémétrie appliquée à la réadaptation
- Télémétrie des animaux domestiques
- Ecologie
- Télémétrie et stimulation des implants
- Télémétrie des soins intensifs
- Surveillance à long terme
- Médecine du travail et médecine sportive
- Commande et surveillance des stimulateurs cardiaques
- Surveillance périnatale
- Télémétrie appliquée à l'agriculture
- Télémétrie appliquée au domaine médical
- Télémétrie souterraine
- Télémétrie subaquatique
- Suivi d'animaux et télémétrie

Technologies :

- Biocapteurs
- Télémétrie assistée par ordinateur
- Traitement informatique des signaux de télémétrie
- Miniaturisation
- Identification de modèles et commande de systèmes
- Nouveau design en biotélémétrie
- Nouvelles technologies de biotélémétrie
- Techniques optiques (visible et infrarouge)
- Radiotélémétrie
- Télémétrie par satellite
- Télémétrie par ultrasons.

Ces dernières années, de nouvelles technologies sont venues enrichir les techniques conventionnelles. Beaucoup d'entre vous travaillent dans ces nouveaux secteurs que sont les immuno-biocapteurs, les nanotechnologies, les réseaux satellite et cellulaires, le contrôle des systèmes adaptatifs, l'identification des modèles récurrents et les interfaces de logiciels conçues pour faciliter la tâche de l'utilisateur... Autant d'échanges féconds entre spécialistes que ce colloque devrait favoriser.

Des séances de posters, prévues en dehors du temps réservé aux communications officielles, vous offriront des occasions de discussions informelles avec d'autres délégués venus du monde entier. Différentes synthèses seront effectuées à la fin de ces séances par leurs présidents. En clôture du colloque, une table ronde sera organisée sur le thème du statut de la biotélémétrie dans le monde.

La limite fixée pour l'envoi de résumés est fixée au 28 février 1992. Si vous souhaitez lire une communication, mettez-vous en contact avec le secrétaire général à l'adresse indiquée ci-contre. Votre nom sera ajouté à la liste de diffusion et vous recevrez un appel à communications.

Le 12^{ème} colloque international de biotélémétrie offrira un excellent tremplin de collaboration à toutes les personnes impliquées dans la biotélémétrie. J'espère donc avoir le plaisir et l'honneur de vous compter parmi nous à Ancône.

Meilleures salutations.

Paolo Mancini
Président du 12^{ème} Colloque
International de Biotélémétrie.

Pour tous les détails relatifs aux communications et aux inscriptions, veuillez vous adresser à :

Secretary General
12th ISOB, Ing. Sandro Fioretti
Dipartimento di Elettronica ed
Automatica
University of Ancona,
via Brecce Bianche
60131 Ancona
Italie

Tél : 71 2204 843
Fax : 71 898 246.

12TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON BIOTELEMETRY 31 AUGUST TO 5 SEPTEMBER 1992

The International Society on Biotelemetry is pleased to invite you to its symposium, from 31 August to 5 September 1992. This 12th International Symposium on Biotelemetry (ISOB) will be held at the University of Ancona (Italy) in one of Europe's finest and most modern engineering faculties.

We have organized the ISOB so that delegates can participate fully and draw maximum benefit. The pleasant surroundings and facilities are ideal for scientific, cultural and personal contact.

Topics at the two-yearly ISOB cover both applications and technological aspects of biotelemetry. This year we shall be talking about:

Applications:

- Ambulatory patient monitoring
- Biotelemetry in rehabilitation
- Domestic animal telemetry
- Ecology
- Implant telemetry and stimulation
- Intensive care telemetry
- Long-term monitoring
- Occupational and sport medicine
- Pacemaker control and monitoring
- Perinatal monitoring
- Telemetry in agriculture
- Telemetry in medicine
- Underground telemetry
- Underwater telemetry
- Wild animal tracking and telemetry.

Technologies:

- Biosensors
- Computer-assisted telemetry
- Data processing of telemetry signals
- Miniaturization
- Model identification and system control
- New design in biotelemetry
- New technologies in biotelemetry
- Optical techniques (visible and infrared)
- Radiotelemetry
- Satellite telemetry
- Ultrasonic telemetry

New technologies have emerged in recent years to complement conventional techniques. Many of you are working on such areas as immuno-biosensors, nanotechnologies, satellite and cellular networks, adaptive system control, recursive model identification and user-friendly software interfaces, and we expect much profitable cross-fertilization between specialists.

Poster sessions, scheduled not to coincide with formal papers, will give you a good opportunity — and plenty of time — for informal discussions with other delegates from around the world. Chairpersons will wind up the poster sessions with summaries. The symposium will close with around table discussion of the status of biotelemetry in the world.

The deadline for abstracts is 28 February 1992. If you would like to read a paper, please contact the Secretary General at the address below. Your name will be added to the mailing list and you will receive the call for papers.

The 12th ISOB will be an excellent occasion to bring together the many people working on biotelemetry. It is an honor and pleasure for me to invite you to Ancona. I look forward to seeing you.

Sincerely,

*Paolo Mancini
Chairman,
12th International Symposium on
Biotelemetry.*

For all details regarding papers and attendance, please contact :

Secretary General
12th ISOB, Ing. Sandro Fioretti
Dipartimento di Elettronica ed
Automatica
University of Ancona,
via Brecce Bianche
60131 Ancona
Italy

Tel : 71 2204 843
Fax : 71 898 246.

BIENTOT DU TEMPS REEL SUR TOUTE L'AUSTRALASIE ET L'ANTARCTIQUE

COMING SOON TO A SCREEN NEAR YOU:
FULL REAL-TIME COVERAGE OF AUSTRALASIA
AND ANTARCTICA



Dans les mois à venir, le centre régional australien augmentera sa couverture régionale en traitant les données récupérées par les stations bande S de Perth, Darwin, et Casey. Ces données temps réel viendront s'ajouter à celles de la station bande S de Melbourne déjà disponibles pour les utilisateurs se connectant sur le centre régional australien.

Aux dernières nouvelles, ces stations doivent être déclarées opérationnelles courant 1992.

Nous ne manquerons pas de vous tenir informés du calendrier de mise en opération de ces différentes stations.

In the next few months, real-time coverage at the Australian Regional Processing Center (AURPC) in Melbourne is to be extended, thanks to real-time data from S-band receiving stations in Perth, Darwin and Casey. The results will be available on line, just as they are now for the Melbourne area. We'll keep you informed of developments and tell you when the new stations are to go operational.

CLS Service Argos - 18, avenue Edouard Belin, 31055 Toulouse Cedex (France) - Tel : (33) 61 39 47 00 - Telex : 531 752 F - Fax : (33) 61 75 10 14
Service Argos Inc. - 1801 Mc Cormick Drive, Suite 10, Landover, MD 207 85, USA - Tel : (301) 925 44 11 - Telex : 898 146 - Fax (301) 925 89 95
CLS Argos Australasia - GPO BOX 1289 K, Melbourne, Victoria 3001 Australia - Tel : (03) 669 46 50 - Telex AA 30434 - Fax : (03) 669 46 75
Representative in Japan : Cubic Ltd Takeuchi Bldg 6F - 8-1-14- Nishi Gotanda - Shinagawa Ku - Tokyo 141 - Tel : (03) 37 79 55 06 - Fax : (03) 37 79 57 83